



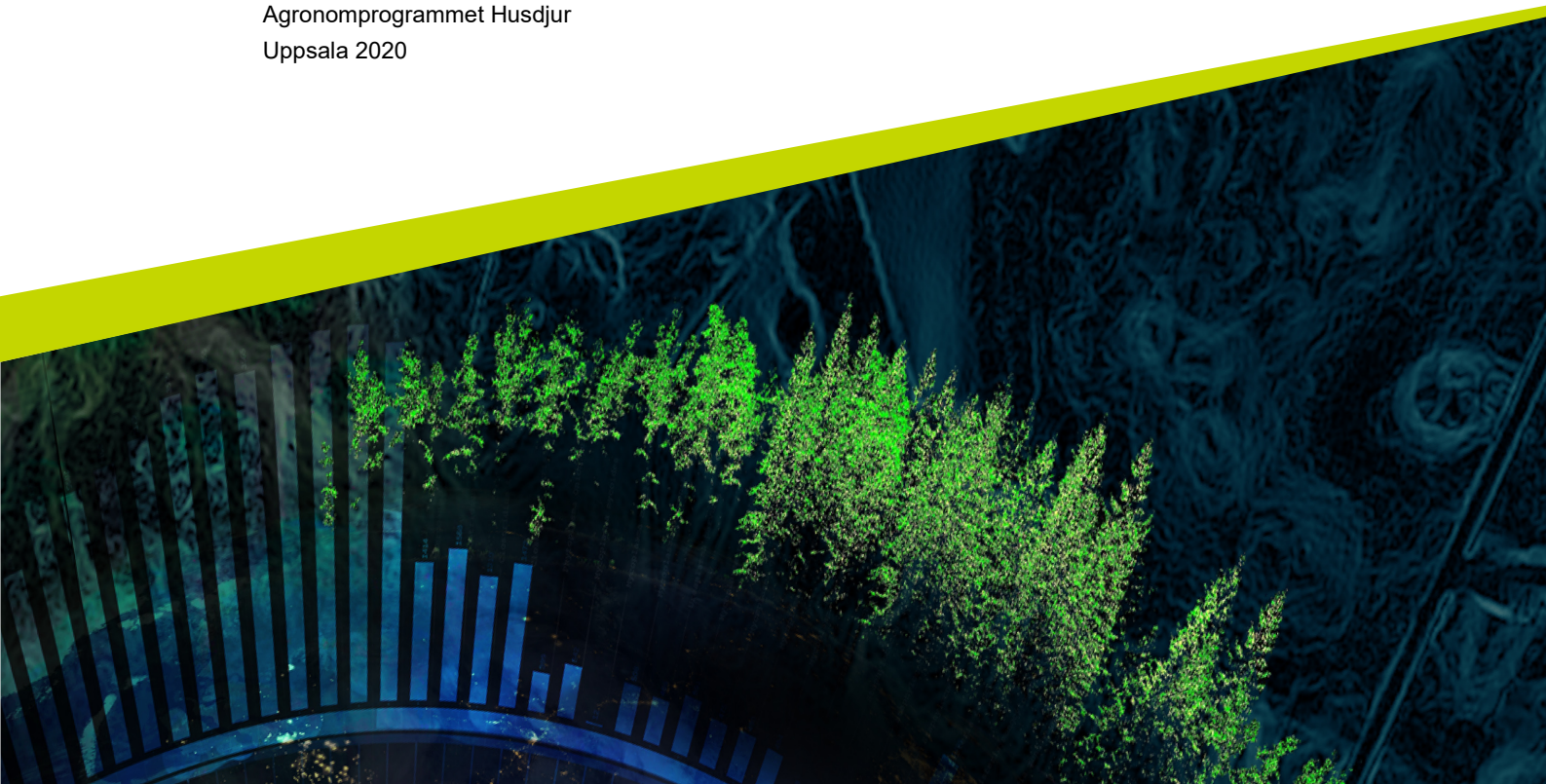
# Hur kan mjölkors välfärd påverkas av olika inhysningssystem?

---

*How can welfare of dairy cows be affected by the housing system?*

Linnea Emmoth

Självständigt arbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi  
Agronomprogrammet Husdjur  
Uppsala 2020





# Hur kan mjölkors välfärd påverkas av olika inhysningssystem?

*How can welfare of dairy cows be affected by the housing system?*

Linnea Emmoth

**Handledare:** Eva Sandberg, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

**Examinator:** Anna Jansson, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå

**Kurstitel:** Kandidatarbete i husdjursvetenskap

**Kurskod:** EX0865

**Program/utbildning:** Agronomprogrammet Husdjur

**Kursansvarig inst:** Institutionen för husdjurens utfodring och vård

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2020

**Nyckelord:** bete, beteende, fysiologi, hälsa, lösdrift, mjölkko, uppbundet inhysningssystem, välfärd

## Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Mer information om publicering och arkivering går att hitta här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

## Sammanfattning

Djurvälfärd är ett aktuellt ämne som bland annat påverkas av djurets inhysningssystem. Syftet med detta kandidatarbete var att studera hur olika inhysningssystem påverkar mjölkornas välfärd. Mjölkkor hålls i olika typer av inhysningssystem, inomhus i lösdrift, uppbundet inomhus, eller utomhus. Djurs välfärd kan bedömas bland annat genom att studera fysiologiska och beteendemässiga parametrar samt förekomsten av sjukdomar. Hälsomässigt verkar inhysningssystem där bete ingår fördelaktigt till följd av den låga frekvensen mastit och hältor. Bete verkar även positivt ur ett beteendemässigt perspektiv då förekomsten av stereotypier är låg. Förekomsten av parasiter samt behov av skydd för väder och vind bör dock också beaktas eftersom det kan påverka välfärden.

En svårighet när olika inhysningssystem jämförs med varandra är att samma inhysningssystem kan vara väldigt varierande, exempelvis ha olika strömaterial och skötas på olika sätt, vilket gör det svårt att dra generella slutsatser då många olika faktorer påverkar hur bra ett system fungerar. Mer kontrollerade jämförelser behövs kring de olika inhysningssystemens påverkan samtidigt som de olika inhysningssystemen behöver utvecklas i syfte att öka mjölkornas välfärd.

*Nyckelord:* bete, beteende, fysiologi, hälsa, lösdrift, mjölkko, uppbundet inhysningssystem, välfärd

## Abstract

Animal welfare is a topic of great importance and is affected by several factors, including the housing system. The aim of this study was to investigate how different housing systems affect the welfare in dairy cows. Dairy cows can be housed indoors; in loose housing systems or in tie stalls as well as kept at pasture, either throughout the year or seasonal. Animal welfare can be measured by the use of certain indicators; physiology, health and behavior. Based on health and behavioral measurements, pasture-based systems seem favorable because of the low frequencies of lameness, mastitis and stereotypes. However, dairy cattle housed in pasture-based systems are at a higher risk of parasite infections and heat stress.

Comparing different housing systems is difficult due to the fact that the same housing system can differ in many ways, for example regarding to bedding material and management. This makes it hard to draw general conclusions when several different factors influence the welfare of the animals. More controlled studies are needed concerning the different housing systems and how they can be developed in order to improve the welfare of dairy cattle.

*Keywords:* behavior, dairy cow, health, loose housing system, pasture, physiology, tie stall, welfare

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Inhysningssystem .....</b>	<b>9</b>
2.1. Litteratursökning och urval .....	9
2.2. Inomhus - lösdrift .....	9
2.2.1. Fördelar.....	10
2.2.2. Nackdelar.....	11
2.3. Inomhus - uppbundet system .....	12
2.3.1. Fördelar.....	12
2.3.2. Nackdelar.....	13
2.4. Utegångsdjur .....	14
2.4.1. Fördelar.....	14
2.4.2. Nackdelar.....	15
<b>3. Diskussion.....</b>	<b>17</b>
<b>4. Slutsats.....</b>	<b>20</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>21</b>

# 1. Inledning

Mjölkkor hålls idag i olika typer av inhysningssystem som skiljer sig från nötkreaturs naturliga livsmiljöer (Phillips 2010). Kons inhysningssystem varierar beroende på var i världen mjölkproduktionen är lokaliserad samt de lokala förutsättningarna, såsom klimat och byggnadskostnader. I Europa kan korna hållas inomhus hela livet medan de, exempelvis i Australien, kan hållas på bete året om. När djuren hålls inomhus kan de bland annat hållas på djupströbädd eller i lösdrift med liggbås. De kan också hållas i uppbundna inhysningssystem (Rushen *et al.* 2008). I Sverige hölls år 2018 25% av alla mjölkkor i uppbundna stallar och 75% i lösdrift (Nilsson 2019). Historiskt sett har uppbundet system varit det vanligast förekommande inhysningssystemet i Europa och världen (European Food Safety Authority 2009a). Idag är betesbaserad mjölkproduktion vanligast globalt (Boken *et al.* 2005) medan lösdrift med liggbås är det vanligaste inhysningssystemet i Europa (European Food Safety Authority 2009a). Enligt European Food Safety Authority 2009a förekommer bete under sommarhalvåret ofta inom EU medan inhysningsformer där korna går ute året om är mer ovanligt.

Enligt Sveriges djurskyddslag (SFS 2018:1192) ska djur hållas i inhysningssystem som ger möjlighet till utförande av naturliga beteenden samt motverkar utvecklandet av onormala beteenden. Djur får endast stå uppbundet om de också får sina behov av vila och rörelse tillgodosett (SFS 2018:1192). Enligt Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om nötkreatursbesättningar inom lantbruket (SJVFS 2019:18) får varken tjurar, stutar eller kalvar hållas uppbundna. Däremot tillåts kor stå uppbundna i befintliga stall som har detta inhysningssystem. Dock får nya stallar med uppbundet inhysningssystem ej byggas, efter år 2010 ska alla nya stallar byggas med syfte att hålla nötkreatur i lösdrift (SJVFS 2019:18). I Sverige ska alla nötkreatur som är äldre än sex månader vistas ute på bete under betessäsongen (Jordbruksverket 2019).

Djurvälfärd är ett ämne som blir allt mer aktuellt och är något som inte minst konsumenten värderar högt (Rushen *et al.* 2008). Ett sätt att mäta djurvälfärd är att fokusera på djurets fysiologi, exempelvis genom att mäta hjärtfrekvens och kortikosteroider (Jensen 2009). Observationer av beteende är ett annat sätt att mäta djurvälfärd och kan avslöja om djuret inte trivs (Rousing *et al.* 2000) eller om miljön inte är optimal (Jensen 2009). Kor som av olika orsaker inte har en optimal

miljö kan uppvisa stereotypier, dvs. icke-normala beteenden såsom tungrullning och rörbitning (Krohn 1994). För att djur ska uppvisa en bra välfärd måste även förekomsten av sjukdom och skador minimeras (Popescu *et al.* 2013). Det är därför även av intresse att studera förekomsten av sjukdomar, såsom hältor och mastit (Rushen *et al.* 2008).

Syftet med detta kandidatarbete är att belysa en del av den forskning som finns om för- och nackdelar hos mjölkors olika inhysningssystem samt hur mjölkors välfärd påverkas i de olika systemen. Fokus kommer ligga på förekomsten av mastit och hälsa samt hur kornas fysiologi och beteende påverkas. Uppdelning i för- och nackdelar under respektive system kan dock vara svårt då vissa faktorer kan vara både positiva och negativa beroende på vilka aspekter som beaktas.



## 2. Inhysningssystem

### 2.1. Litteratursökning och urval

Litteratursökningen till kandidatarbetet har främst gjorts i databasen Web of Science, men även i Google Scholar. Den vanligast förekommande studierna som är med i arbetet är en jämförelse mellan gårdar. Det innebär att inte bara inhysningssystemet skiljer sig, utan även exempelvis ras, utfodring, laktationsstadie med mera. Några av studierna som är med utfördes på samma gård där man grupperat likvärdiga kor i två grupper som sedan inhystes i olika inhysningssystem. I dessa försök är det vanligt att utfodringen och skötare är samma för de båda inhysningssystemen. Bara ett fåtal studier i kandidatarbetet är av change-over design, dvs när samma kor vistats i de två inhysningssystemen man ämnar jämföra. Change-over är att föredra ur tillförlitlighetsavseende eftersom det minskar risken att andra faktorer förutom inhysningssystemet påverkar resultatet. Dessvärre var det svårt att hitta några studier med change-over design med fokus på en jämförelse mellan mjölk Kors inhysningssystem. En sökning i databasen Web of Science med följande sökord på titel, med artikel som kriterie: (((("Dairy cattle\*" OR "dairy cow\*" OR cow\*" OR cattle\*" OR Bovine OR Holstein\*) AND ("housing system\*" OR "loose housing system\*" OR "tie stall\*" OR "free stall\*" OR "cubicle\*")) AND ("behaviour\*" OR "behavior\*" OR "stereotypies\*" OR "abnormal\*" OR "social\*")))) gav 103 artiklar. Av dessa var 66 studier där information hämtats från olika gårdar samt studier där inga jämförelser utförts. 13 av 103 var studier där likvärdiga kor delats in i grupper och 24 av 103 studier hade change-over design.

### 2.2. Inomhus - lösdrift

I ett lösdriftssystem rör sig korna fritt och har tillgång till liggplatser i form av liggbås. I liggbåsen finns ofta strö som exempelvis halm, träflisor, spån eller sand (Rushen 2017). Även torv och fiberströ kan användas samt madrasser av olika slag (Nilsson 2019). Betong används ofta som underlag i de områden där korna går

mellan foderbordet och liggbåsen. Anledningen till att betong används är att det enligt Rushen (2017) är hållbart samt lätt att rengöra. Även spaltgolv förekommer för att underlätta rengöringen (Nilsson 2019).

En annan typ av lösdriftssystem är system med djupströbädd. Djupströbädd kan antingen innebära att hela stallets yta är täckt av strö (Rushen *et al.* 2008), exempelvis i form av halm (Rushen 2017), eller att endast liggytan är täckt och att betongytan finns framför foderbordet (European Food Safety Authority 2009b). Djuren kan röra sig fritt i stallen (Rushen *et al.* 2008) och de kan välja att lägga sig ned på valfri plats i liggytan (Rushen 2017). Ströbädden utgör ett underlag som både är bekvämt att gå och ligga på (Rushen *et al.* 2008) men det krävs noggrann skötsel för att förhindra dålig hygien med smittspridning som följd (Nilsson 2019).

### 2.2.1. Fördelar

Enligt en studie av Ostojić Andrić *et al.* (2011) förekom det en mindre andel halta kor i lösdrift jämfört med uppbundet inhysningssystem. Detta resultat stöds av Dendani-Chadi *et al.* (2020) vars studier visade en lägre förekomst av hälta i lösdrift än i uppbundet system. Bägge dessa studier genomfördes genom att information samlades in från olika gårdar.

En studie av Haskell *et al.* (2006) visade lägre förekomst av hältor vid användning av djupströbädd jämfört med lösdrift med liggbås. Liggbåsens storlek och utformning påverkade förekomsten av knäsvullnader och hältor. Det är viktigt att kon har tillräckligt med utrymme när hon ska lägga sig ned eller ställa sig upp eftersom hon annars tvingas utföra ett onaturligt rörelsemönster som kan leda till att skador uppstår, med hälta som följd (Haskell *et al.* 2006). En studie av Solano *et al.* (2015) visade att kor som gick på halkigt underlag hade två gånger högre risk att bli halta. Risken att bli halt var högre i lösdrifter med betong eller gummi som underlag än i lösdrifter med sand eller jord som underlag. Risken att bli halt minskade även om ströbädden var två cm eller djupare (Solano *et al.* 2015). Båda dessa studier genomfördes genom att information samlades in från olika gårdar.

Enligt en studie av Phillips & Schofield (1994) gav djupströbädd korna större möjlighet att bete sig naturligt jämfört med lösdrift med liggbås. När korna var brunstiga uppvisade de fler beteenden där de slickar och luktar på varandra i djupströbädden jämfört med lösdriften. I djupströbädden förekom även fler lyckade upphopp. Ett lyckat upphopp definierades som att kon underst stod still och tillät en annan ko att hoppa upp. En anledning till att fler misslyckade upphopp skedde i lösdriften med liggbås kan vara att golvet upplevdes som halkigt och att kon underst därför inte ville stå still. Studien genomfördes genom att kor av samma ras och på samma foderstat parades ihop baserat på kalvningsdatum, genomsnittlig avkastning under föregående laktation, nuvarande mjölkavkastning, kons vikt, hullpoäng och

laktationsnummer. Den ena kon i varje par inhystes sedan i djupströbädd och den andra i lösdrift med liggbås (Phillips & Schofield 1994).

En studie av Simensen *et al.* (2007) visade att kor i lösdrift hade bättre fertilitet och kortare kalvningsintervall jämfört med kor i uppbundet system. Författarna undersökte även vilka faktorer i ett lösdriftssystem som hade påverkan på kornas hälsa och produktion. En av faktorerna som påverkade mjölkavkastningen var utfodringsmetoden men även klimatet i lösdriften. Lösdrift i isolerad byggnad gav signifikant högre mjölkproduktion jämfört med lösdrift i icke isolerad byggnad. Dock nämner författarna att datamaterialet gällande kalla och varma lösdrifter var skevt fördelat och att antalet kalla lösdrifter var få (Simensen *et al.* 2007). En studie, av Simensen *et al.* (2010), visade att kor i lösdrift har en bättre fertilitet och ett kortare kalvningsintervall jämfört med uppbundet inhysningssystem. Båda studierna genomfördes genom att information samlades in från olika gårdar.

### 2.2.2. Nackdelar

Enligt en studie av Fregonesi & Leaver (2001) var celltalen högre hos kor i djupströbädd jämfört med kor i lösdrift med liggbås när halm användes som strömedel. Det förekom även fler fall av klinisk mastit i djupströbädden. Anledningen till detta kan enligt författarna vara svårigheter att hålla bädden i gott hygieniskt skick. Studien genomfördes genom att 12 stycken högmjolkande Holsteinkor parades ihop baserade på nuvarande mjölmängd, vikt samt antalet dagar efter kalvning. Ena gruppen placerades sedan i lösdrift med liggbås och den andra gruppen i djupströbädd. Båda grupperna utfodrades med samma foder (Fregonesi & Leaver 2001).

Det finns dock andra studier som tyder på att djupströbädd inte alltid ger högt celltal. I en studie av Biasato *et al.* (2019) användes kompost som strömaterial och inga av korna på djupströbädden drabbades av subklinisk eller klinisk mastit. I lösdriften med liggbås hade dock 21% av korna subklinisk mastit, dvs förhöjt celltal. Kompostbädden som användes bestod av organiskt material samt kompost baserad på mat- och grönsaksavfall. Studien genomfördes i Italien på 22 tvååriga kor av samma ras som alla var förstakalvare och detta var deras första laktation. Alla kor köptes från samma ställe. Efter en tillvänjningsperiod i ett separat stall, så placerades korna slumpmässigt i antingen lösdriften med liggbås eller djupströbädden med kompost. Korna i båda grupperna utfodrades med samma foderstat. En anledning, enligt författarna, till att korna i kompostbädden hade bättre hälsa kan vara att de hade en större yta att röra sig på jämfört med korna i lösdriften med liggbås vilket kan ha lett till att patogener får svårare att spridas (Biasato *et al.* 2019). Resultaten stöds av Barberg *et al.* (2007) vars studie genomfördes genom kontaktande av 12 stycken mjölkgårdar som alla övergått från ett annat

inhysningssystem till djupströbädd med kompost, för minst sex månader sedan. Alla förutom en gård gick från uppbundet inhysningssystem, med halm som strö, till djupströbädd med kompost. Resultatet visade andelen kor med mastit minskade hos sex av nio besättningar efter övergången till djupströbädd med kompost. Besättningarnas tankcelltal minskade i tre av sju besättningar. Kompostbädden i denna studie bestod av sågspån och träflisor. De låga celltalen förklaras troligtvis av att kompostbädden bearbetas två gånger dagligen och att detta leder till att gödsel kapslas in och att bäddens yta torkar fort. Detta bidrar till en bättre juverhälsa hos korna som vistas på bädden (Barberg *et al.* 2007).

## 2.3. Inomhus - uppbundet system

I uppbundet system inomhus står korna bundna i egna, separata bås. Det är viktigt att båsen är rätt utformade för att inte påverka kons liggbeteende negativt (Rushen *et al.* 2008). Om exempelvis nackbom används i båsen ska denna vara anpassad efter kons storlek då en låg bom kan leda till nackskador. Underlaget i båsen kan liksom i lösdriftens liggbås vara strö i form av exempelvis halm, torv, spån, sand men även madrasser av olika slag förekommer (Nilsson 2019). Det kan ofta finnas en rastgård i anknytning till det uppbundna inhysningssystemet (Phillips 2010).

### 2.3.1. Fördelar

Uppbundet system innebär att alla kor är garanterade en mat- och liggplats (Rushen 2017). Båsen möjliggör även individuell utfodring baserat på individens behov (Rushen *et al.* 2008). Eftersom uppbundet system ofta kräver mer manuellt arbete och skötsel av korna innebär detta att skötaren dagligen får tillfälle att observera alla kors beteenden individuellt vilket ger en bra uppfattning av kornas välfärd (Phillips *et al.* 2013).

En studie av Bielfeldt *et al.* (2004) visade resultat som tyder på att celltalen är lägre i uppbundet system än i lösdrift. Studien genomfördes genom att celltalen mättes hos kor på totalt 1674 mjölkgårdar, först i deras nuvarande uppbunda system och sedan efter att de övergått till lösdrift (Bielfeldt *et al.* 2004). I en studie av Faye *et al.* (1997) var lösdrift med hög belägningsgrad en av riskfaktorerna till utvecklandet av subklinisk mastit. Studien genomfördes genom att information samlades in från olika gårdar (Faye *et al.* 1997). Faye *et al.* (1997)'s resultat stöds av Krömker *et al.* 2012. I studien av Krömker *et al.* (2012) undersöktes vilka riskfaktorer som fanns för att kvigor skulle drabbas av subklinisk mastit. En av riskfaktorerna som associerades till subklinisk mastit var att kvigor hölls i lösdrift istället för i uppbundet system under dräktigheten. Studien genomfördes genom att information samlades in från olika gårdar (Krömker *et al.* 2012).

Enligt Simensen *et al.* (2007) var mjölkproduktionen signifikant högre hos kor i uppbundet system jämfört med kor i lösdrift. Resultatet stöds av Simensen *et al.* (2010) vars studie även den visade att den genomsnittliga mjölmängden per ko och år var högre i uppbundet system jämfört med lösdrift. Detta gällde dock i mindre besättningar, med färre än 27 kor (Simensen *et al.* 2010). Båda studierna genomfördes genom att information samlades in från olika gårdar

### 2.3.2. Nackdelar

En studie av Walczak *et al.* (2005) visade att kor i uppbundet system hade högre medelpuls än kor i lösdrift. Enligt författarna kan detta tyda på stress. Studien genomfördes genom att 120 högmjölkkande kor av samma ras och laktationsnummer delades in i två grupper. Den ena gruppen inhystes i lösdrift och den andra gruppen i uppbundet inhysningssystem (Walczak *et al.* 2005).

Enligt en studie av Krohn (1994) förekom rörbiting oftare i uppbundna stallar än i lösdrift. Studien genomfördes genom att kor av rasen Danish Friesian och Red Danish delades in i fyra olika grupper. Två av grupperna inhystes i uppbundet system med madrass respektive halm som underlag. De två andra grupperna inhystes i uppbundet system med halm som underlag och tillgång till rastning respektive i lösdrift med tillgång till rastgård och bete. Alla fyra grupper hade samma utfodringsrutiner (Krohn 1994). Även Walczak *et al.* (2005) kom fram till resultatet att kor i uppbundet system hade en högre frekvens av stereotypier jämfört med ko i lösdrift (Walczak *et al.* 2005). I en studie av Redbo (1992) undersöktes hur uppbundet inhysningssystem påverkade stereotypifrekvensen hos kor som redan utförde stereotypier, i form av tungrullning och rörbiting. Korna var av samma ras och hade samma laktationsnummer och laktationsstadiet. Korna delades upp i tre grupper och utsattes för olika behandlingar. Grupp A hölls i uppbundet system efter att ha varit ute på bete under fyra månader. Grupp B hölls i det uppbundna inhysningssystemet under betesperioden. Grupp C hölls i uppbundet system under åtta månader och bytte sedan inhysningssystem till lösdrift. Korna utfodrades med samma foderstat och vid samma tidpunkter på dygnet, förutom grupp A som var på bete. Resultaten visade att Grupp A uppvisade högst stereotypifrekvens under de tre första veckorna efter att ha gått från bete till uppbundet inhysningssystem. Efter det minskade stereotypifrekvensen. I Grupp C upphörde fem av sex kor att utföra stereotypier efter att ha bytt inhysningssystem till lösdrift. Enligt författaren kan resultatet tyda på att uppbundet system kan ha en negativ påverkan på kons välfärd (Redbo 1992). Orala stereotypier kan även vara tecken på för kort ättid (Jensen 2009).

## 2.4. Utegångsdjur

Betesbaserad mjölkproduktion är en extensiv produktionsform där betet utgör den huvudsakliga födokällan (European Food Safety Authority 2009a). Inhysningssystemet är vanligt i exempelvis Nya Zeeland, där korna är ute året om. I andra delar av världen, såsom Nordamerika, är det vanligare att korna endast är ute under den varma delen av året (Rushen *et al.* 2008). När korna vistas på bete är det vanligt att de är ute hela tiden, förutom vid mjölkning (European Food Safety Authority 2009b).

### 2.4.1. Fördelar

En studie av Haskell *et al.* (2006) visade att förekomsten av hältor och knäsvullnader påverkades positivt av vistelse på bete. Förekomsten av dessa skador var lägre i de inhysningssystem där bete ingick, vilket författarna tror beror på att kons knän utsätts för mer tryck när kon ska lägga sig ned eller ställa sig upp i inhysningssystem där betesgång ej ingår. Studien genomfördes genom att information samlades in från olika gårdar (Haskell *et al.* 2006). En studie av Hernandez-Mendo *et al.* (2007) visade även att halta kor påverkas positivt av bete och att de efter fyra veckor på betet var mindre halta. Studien genomfördes genom att en besättning mjölkkor delades in i två grupper, varav den ena gruppen fortsatta vistas i lösdrift medan den andra gruppen släpptes ut på bete (Hernandez-Mendo *et al.* 2007). Enligt en studie av Olmos *et al.* (2009) hade kor på bete lägre risk att bli kliniskt halt, jämfört med kor i lösdrift. Studien genomfördes genom att 46 kor valdes ut från samma besättning. Dessa delades sedan in i två grupper baserat på bland annat hull, förväntat kalvningsdatum och förväntad avkastning (Olmos *et al.* 2009).

Enligt en riskbedömning utförd av European Food Safety Authority (2009b) var risken för utveckling av beteendeproblem låg för kor som vistas på bete. Resultatet stöds av Krohn (1994) som fann att hotande beteenden samt att bli jagad eller att jaga förekom i låg frekvens under bete. Frekvensen aggressiva beteenden var lägre under betet jämfört med i ett lösdriftssystem med djupströbädd. Anledningen till detta kan vara att korna har mer plats att röra sig på utomhus jämfört med inomhus. Studien genomfördes genom att en grupp kor vistades i lösdrift med tillgång till bete och en rastgård. Korna kunde röra sig fritt och frekvensen av olika beteenden observerades (Krohn 1994). En studie av O'Connell *et al.* (1989) visade att förekomsten av aggressiva beteende var högre i inhysningssystem inomhus jämfört med under bete. Studien genomfördes genom att en besättning först observerades under bete och sedan bytte inhysningssystem till lösdrift inomhus (O'Connell *et al.* 1989).

En studie av Washburn *et al.* (2002) fick resultatet att förekomsten av klinisk mastit var lägre på bete jämfört med i lösdrift. Studien genomfördes genom att två besättningar vid North Carolina State University's Lake Wheeler Road Dairy Educational följdes under tre års tid. Den ena besättningen gick ute på bete medan den andra inhystes i lösdrift. De utfodrades enligt olika foderstater (Washburn *et al.* 2002). Di Grigoli *et al.* (2019) stödjer detta resultat då dessa författares studie visade att bete ger ett minskat celltal. Studien genomfördes genom att en befintlig besättning delades upp i två grupper, baserat på bland annat avkastning. Den första gruppen gick kvar i besättningens ursprungliga inhysningssystem, lösdrift. Den andra gruppen vistades ute på bete fem timmar per dag och spenderade resterande tid i ett annat lösdriftstall. Alla kor i försöket hade tidigare erfarenheter av både bete och lösdrift (Di Grigoli *et al.* 2019).

#### 2.4.2. Nackdelar

Enligt en studie av Borgsteede & Burg (1982) förekom signifikant fler nematoder, rundmaskar, hos kor i inhysningssystem med tillgång till bete jämfört med inhysningssystem där bete ej ingick. Den vanligaste nematoden som förekom var löpmagsmask (*Ostertagia ostertagi*). Studien utfördes genom att fyra slumpvis utvalda mjölk kors undersöktes efter slakt. Förekomsten av rundmaskar i kons löpmage registrerades samt kons identitet. Detta skedde varje vecka under ett års tid (Borgsteede & Burg 1982). Resultatet stöds av Charlier *et al.* (2005) vars studie tyder på att tillgång till bete ökar risken för att höga halter av antikroppar mot löpmagsmask ska förekomma i besättningens mjöltkank. Ett senare utsläpp på bete samt begränsad betestid per dag visade sig däremot minska risken. Studien utfördes genom att information samlades in från olika gårdar (Charlier *et al.* 2005).

Kor på bete riskerar även drabbas av värmestress (Veissier *et al.* 2018). En studie av Veisser *et al.* (2018) visade att kor påverkades negativt av att vara ute på bete sommartid utan tillgång till skugga. När korna ej hade tillgång till skugga ökade salivering, andningsfrekvens samt kroppstemperatur. Kor utan skugga hade även ökad halt kortisol i mjölken, vilket kan tyda på att kon upplevde någon typ av stress. De kor som hade tillgång till skugga kunde bibehålla normal kroppstemperatur, och kortisolhalten i mjölken och andningsfrekvensen påverkades inte. Enligt författarna tyder resultaten på att tillgång till skugga kan reducera förekomst av värmestress. Studien genomfördes genom att en besättning studerades när de utsattes för varierande tillgång till skugga under betet. Försöket höll på under två somrar i rad. 20 kor, utvalda för att kunna representera hela besättningen, följdes under dessa två somrar och deras kroppstemperatur mättes och mjölkprov togs. I slutet av försöket delades de 20 korna upp i två grupper, baserat på avkastning, ålder, och inhystes på bete med respektive utan tillgång till skugga (Veissier *et al.* 2018). Resultatet stöds av (Vizzotto *et al.* 2015) vars studie visade att kor utan tillgång skugga fick högre

hjärtfrekvens, andningsfrekvens och kroppstemperatur jämfört med kor som hade tillgång till skugga. Studien genomfördes genom att kor ur en besättning delades in i två grupper som sedan fick gå på bete med respektive utan tillgång till skugga (Vizzotto *et al.* 2015).

Enligt Bendixen *et al.* (1986) ledde tillgång till bete sommartid till ökad risk för olyckor och inflammationer i klövarna. Resultatet stöds av Gieseke *et al.* (2020) som visade att bete kan innebära en ökad risk för allvarliga hältor jämfört med inhysningssystem där bete ej ingår. Båda studierna genomfördes genom att information samlades in från olika gårdar.



### 3. Diskussion

Lösdrift inomhus, uppbundet system och utgångssystem är inhysningssystem som har för- och nackdelar för mjölkkon. Vilket inhysningssystem som är mest fördelaktigt för kons välfärd beror på ur vilket perspektiv som inhysningssystemet granskas.

Ur ett beteendemässigt perspektiv kan lösdriftssystem och utgång vara mer fördelaktigt jämfört med uppbundet system. I det uppbundna systemet begränsas kons möjlighet att röra sig och att utföra naturligt beteende samtidigt som förekomsten av stereotypier är högre i uppbundet system än i lösdrift och utgångssystem (Krohn 1994). Enligt Krohn (1994) samt O'Connell *et al.* (1989) var förekomsten av aggressiva beteenden högre i lösdrift, jämfört med när djuren går på bete.

Betets utformning och tillgång till ligghall kan troligtvis påverka kornas beteenden. Enligt Krohn (1994) kan den låga frekvensen av aggressiva beteenden under betet bero på att korna hade stora ytor att röra sig på jämfört med i en lösdrift. Om korna ofta, exempelvis vid ogynnsamt väder, söker sig till en ligghall (Veissier *et al.* 2018) är det dock inte längre säkert att utrymmet blir så mycket större. Därmed är det inte säkert att frekvensen aggressiva beteenden alltid är lägre under betesgång jämfört med lösdrift. Studien av Vizzotto *et al.* (2015) visade dock att frekvensen av aggressiva beteende var högst när korna var tvungna att konkurrera om den mycket lilla möjligheten till skugga som fanns på betet och att frekvensen minskade när tillgång till mer skugga fanns (Vizzotto *et al.* 2015).

Kornas välfärd påverkas även av deras hälsostatus (Rushen *et al.* 2008). Mastitförekomsten har rapporterats vara lägre på bete än i lösdrift (Di Grigoli *et al.* 2019; Washburn *et al.* 2002) och det genomsnittliga celltalet har i studier visat sig lägre för kor i uppbundet system jämfört med kor i lösdrift (Bielfeldt *et al.* 2004). Förekomsten av hältor har rapporterats lägre för kor på bete jämfört med kor på lösdrift (Haskell *et al.* 2006; Olmos *et al.* 2009) samt lägre i lösdrift jämfört med uppbundet system (Ostojic Andrić *et al.* 2011; Dendani-Chadi *et al.* 2020). Baserat på detta kan eventuellt bete anses vara mest fördelaktigt ur ett hälsomässigt perspektiv på grund av den låga förekomsten mastit och hältor. Dock visade studien

av Gieseke *et al.* (2020) att inhysningssystem där bete ingår kan öka risken för hälta, vilket gör slutsatsen osäker.

Kor i uppbundet system har visat sig ha högre medelhjärtfrekvens än kor i lösdrift, vilket kan tyda på stress (Walczak *et al.* 2005). Dock kan förhöjd hjärtfrekvens bero på många olika faktorer och det är svårt att veta vilka orsaker som ligger bakom dessa resultat. Baserat på de fysiologiska studier som är gjorda i olika inhysningssystem skulle lösdrift kunna anses vara mer fördelaktigt jämfört med uppbundet inhysningssystem. Studier av Vizzotto *et al.* (2015) och Veissier *et al.* (2018) visade att kornas välfärd riskerade att påverkas negativt av utomhusvistelse om de utsattes för värmestress vilket bland annat resulterade i ökad andningsfrekvens. Risken för negativ temperaturpåverkan kunde dock reduceras vid tillgång till skugga (Vizzotto *et al.* 2015; Veissier *et al.* 2018).

Bete innebär en ökad risk för löpmagsmask (Borgsteede & Burg 1982; Charlier *et al.* 2005). Det är viktigt att ta hänsyn till hur stor påverkan denna parasit har på kons välfärd. Enligt Statens Veterinärmedicinska Anstalt (2020) har löpmagsmask låg dödlighet och det vanligaste symptomet är nedsatt tillväxt. Smittorisken kan minskas med hjälp av avmaskning (Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2020). Baserat på detta kan löpmagsmask anses ha en mindre allvarlig påverkan på kons välfärd jämfört med exempelvis mastit eller hälta.

Ett flertal författare har nämnt svårigheten att jämföra inhysningssystem med varandra. Några av svårigheterna, enligt Rushen *et al.* (2008), är att inhysningssystemen kan påverkas av exempelvis golvmaterial, stallets ventilation eller skötsel. Allt detta kan skilja sig även mellan inhysningssystem av samma sort vilket gör det svårt att i en studie avgöra om det är inhysningssystemet i sig eller sättet man valt att sköta stallet och dess drift på som bidragit till resultatet. Det gör att det är svårt att dra generella slutsatser kring inhysningssystem (Rushen *et al.* 2008). Exempelvis kan samma inhysningssystem ha olika strömaterial eller liggunderlag, vilket kan ha inverkan på resultatet. Som tidigare nämnt gav två studier, av Fregonesi & Leaver (2001) respektive Biasato *et al.* (2019), olika resultat angående mjölkens celltal hos kor i djupströbädd jämfört med kor i lösdrift med liggbås. En faktor som skiljde studierna åt var att de hade olika underlag i djupströbädden, halm respektive kompost. Ett annat exempel är studien av Simensen *et al.* (2007) som visade att även utfodringsmetoden och klimatet i lösdriften påverkade kornas mjölkavkastning.

Det är viktigt att ta i beaktning att många av referenserna som används i detta kandidatarbete är gamla, vilket gör att resultatens trovärdighet minskar då varken gårdarna eller djurens genetiska uppsättning är samma idag som då. Dessutom är det få studier i arbetet som har tillämpat försöksmodellen change-over.

Anledningen till detta är att studier med change-over design varit svåra att hitta inom ämnet. Allt detta gör att slutsatserna som dras i detta kandidatarbete kan vara osäkra.

## 4. Slutsats

Ur ett hälsomässigt och beteendemässigt perspektiv verkar inhysningssystem där betesdrift ingår vara fördelaktigt, på grund av den låga frekvensen mastit, hältor och stereotypier. Dock måste hänsyn tas till förekomsten av parasiter och möjligheten för djuren att hantera sin temperaturreglering. För att kunna dra säkra slutsatser angående de olika inhysningssystemen behöver ytterligare studier göras. Dessa bör om möjligt vara av modellen change-over eftersom detta ger ökad tillförlitlighet. Samtidigt behöver de olika inhysningssystemen kontinuerligt utvecklas i syfte att öka mjölkornas välfärd.

## Referenser

- Barberg, A.E., Endres, M.I., Salfer, J.A. & Reneau, J.K. (2007). Performance and Welfare of Dairy Cows in an Alternative Housing System in Minnesota. *Journal of Dairy Science*, vol. 90 (3), ss. 1575–1583
- Bendixen, P.H., Vilson, B., Ekesbo, I. & Åstrand, D.B. (1986). Disease frequencies of tied zero-grazing dairy cows and of dairy cows on pasture during summer and tied during winter. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 4 (4), ss. 291–306
- Biasato, I., D'Angelo, A., Bertone, R., Odore, R. & Bellino, C. (2019). Compost bedded-pack barn as an alternative housing system for dairy cattle in Italy: effects on animal health and welfare and milk and milk product quality. *Italian Journal of Animal Science*, vol. 18 (1), ss. 1142–1153 Abingdon: Taylor & Francis Ltd.
- Bielfeldt, J.C., Badertscher, R., Tolle, K.H. & Krieter, J. (2004). Factors influencing somatic cell score in Swiss dairy production systems. *Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde*, vol. 146 (12), ss. 555–560 Bern 9: Verlag Hans Huber.
- Boken, S.L., Staples, C.R., Sollenberger, L.E., Jenkins, T.C. & Thatcher, W.W. (2005). Effect of Grazing and Fat Supplementation on Production and Reproduction of Holstein Cows\*. *Journal of Dairy Science*, vol. 88 (12), ss. 4258–4272
- Borgsteede, F.H.M. & Burg, W.P.J. (1982). Worm burdens in cows II. An analysis of the population of nematodes in the abomasa of adult dairy cows. *Veterinary Parasitology*, vol. 10 (4), ss. 323–330
- Charlier, J., Claerebout, E., Mûelenaere, E.D. & Vercruysse, J. (2005). Associations between dairy herd management factors and bulk tank milk antibody levels against *Ostertagia ostertagi*. *Veterinary Parasitology*, vol. 133 (1), ss. 91–100
- Dendani-Chadi, Z., Saidani, K., Dib, L., Zeroual, F., Sammar, F. & Benakhla, A. (2020). Univariate associations between housing, management, and facility design factors and the prevalence of lameness lesions in fourteen small-scale dairy farms in Northeastern Algeria. *Veterinary World*, vol. 13 (3), ss. 570–578 Gujarat: Veterinary World.
- Di Grigoli, A., Di Trana, A., Alabiso, M., Maniaci, G., Giorgio, D. & Bonanno, A. (2019). Effects of Grazing on the Behaviour, Oxidative and Immune Status, and Production of Organic Dairy Cows. *Animals*, vol. 9 (6) Basel: Mdpi.

- European Food Safety Authority (2009a). Scientific report on the effects of farming systems on dairy cow welfare and disease. *EFSA Journal*, vol. 7 (7), s. 1143
- European Food Safety Authority (2009b). Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to behaviour, fear and pain based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. *EFSA Journal*, vol. 7 (7), s. 1139
- Faye, B., Lescourret, F., Dorr, N., Tillard, E., MacDermott, B. & McDermott, J. (1997). Interrelationships between herd management practices and udder health status using canonical correspondence analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 32 (3–4), ss. 171–192 Amsterdam: Elsevier Science Bv.
- Fregonesi, J.A. & Leaver, J.D. (2001). Behaviour, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems. *Livestock Production Science*, vol. 68 (2), ss. 205–216
- Gieseke, D., Lambertz, C. & Gauly, M. (2020). Effects of cubicle characteristics on animal welfare indicators in dairy cattle. *Animal : an international journal of animal bioscience*, ss. 1–9
- Haskell, M.J., Rennie, L.J., Howell, V.A., Bell, M.J. & Lawrence, A.B. (2006). Housing System, Milk Production, and Zero-Grazing Effects on Lameness and Leg Injury in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, vol. 89 (11), ss. 4259–4266
- Hernandez-Mendo, O., von Keyserlingk, M. a. G., Veira, D.M. & Weary, D.M. (2007). Effects of pasture on lameness in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, vol. 90 (3), ss. 1209–1214 Savoy: Amer Dairy Science Assoc.
- Jensen, P. (2009). *The ethology of domestic animals: an introductory text*. 2nd edition. Wallingford, Oxfordshire, UK ; CABI.
- Jordbruksverket (2019). *Hur djur för mjölkproduktion ska hållas på bete*. Tillgänglig:  
<https://djur.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/olikaslagsdjur/notkreatur/betesgangochutevistelse/djurformjolkproduktion.4.17f5bc3614d8ea10709196ae.html> [2020-04-22]
- Krohn, C. (1994). Behavior of Dairy-Cows Kept in Extensive (loose Housing Pasture) or Intensive (tie Stall) Environments .3. Grooming, Exploration and Abnormal-Behavior. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 42 (2), ss. 73–86 Amsterdam: Elsevier Science Bv.
- Nilsson, M. (2019). *Mjölkkor*. 3. uppl. Vinninga: BBM.
- O’Connell, J., Giller, P.S. & Meaney, W. (1989). A Comparison of Dairy Cattle Behavioural Patterns at Pasture and during Confinement. *Irish Journal of Agricultural Research*, vol. 28 (1), ss. 65–72 TEAGASC-Agriculture and Food Development Authority.
- Olmos, G., Boyle, L., Hanlon, A., Patton, J., Murphy, J.J. & Mee, J.F. (2009). Hoof disorders, locomotion ability and lying times of cubicle-housed

- compared to pasture-based dairy cows. *Livestock Science*, vol. 125 (2–3), ss. 199–207 Amsterdam: Elsevier.
- Ostojić Andrić, D., Hristov, S., Novaković, Ž., Pantelić, V., Petrović, M.M., Zlatanović, Z. & Nikšić, D. (2011). Dairy cows welfare quality in loose vs tie housing system. *Biotechnology in Animal Husbandry*, vol. 27 (3), ss. 975–984 Institute for Animal Husbandry, Belgrade.
- Phillips, C. j. c., Beerda, B., Knierim, U., Waiblinger, S., Lidfors, L., Krohn, C.C., Canali, E., Valk, H., Veissier, I. & Hopster, H. (2013). A review of the impact of housing on dairy cow behaviour, health and welfare. *Livestock housing*. Wageningen Academic Publishers, ss. 37–54.
- Phillips, C.J.C. (2010). *Principles of Cattle Production*. 2 edition. Wallingford, Oxfordshire, UK ; Cambridge, Mass: Wallingford, UK ; Cambridge, MA: CABI.
- Phillips, C.J.C. & Schofield, S.A. (1994). The Effect of Cubicle and Straw Yard Housing on the Behaviour, Production and Hoof Health of Dairy Cows. *Animal Welfare*, s. 8
- Popescu, S., Borda, C., Diugan, E.A., Spinu, M., Groza, I.S. & Sandru, C.D. (2013). Dairy cows welfare quality in tie-stall housing system with or without access to exercise. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 55, s. 43 London: Bmc.
- Redbo, I. (1992). The influence of restraint on the occurrence of oral stereotypies in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 35 (2), ss. 115–123
- Rousing, T., Bonde, M. & Sorensen, J.T. (2000). Indicators for the assessment of animal welfare in a dairy cattle herd with a cubicle housing system. I: Blokhuis, H.J., Ekkel, E.D., & Wechsler, B. (red.) *Improving Health and Welfare in Animal Production*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, ss. 37–44.
- Rushen, J. (2017). Housing and the welfare of dairy cattle. I: Webster, J. (red.) *Achieving Sustainable Production of Milk: Vol 3: Dairy Herd Management and Welfare*. Sawston: Burleigh Dodds Science Publishing Ltd, ss. 53–79.
- Rushen, J., Passillé, A.M. de, Keyserlingk, M.A.G. & Weary, D.M. (2008). *The Welfare of Cattle*. Springer Science & Business Media.
- SFS 2018:1192 *Djurskyddslag*. Stockholm: Näringsdepartementet
- Simensen, E., Kielland, C., Bøe, K.E., Ruud, L.E. & Næss, G. (2007). Milk Production, Reproductive Performance, Milk Somatic Cell Count and Disease Incidences in Alternative Housing Systems for Dairy Cows. *Proceedings of Sixth International Dairy Housing Conference Proceeding, 16-18 June 2007, (Minneapolis, Minnesota) (Electronic Only)*, 2007. American Society of Agricultural and Biological Engineers
- Simensen, E., Osteras, O., Boe, K.E., Kielland, C., Ruud, L.E. & Naess, G. (2010). Housing system and herd size interactions in Norwegian dairy herds; associations with performance and disease incidence. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 52, s. 14 London: Biomed Central Ltd.

- SJVFS 2019:18 *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om nötkreaturshållning inom lantbruket m.m.* Jönköping: Statens Jordbruksverk.
- Solano, L., Barkema, H.W., Pajor, E.A., Mason, S., LeBlanc, S.J., Heyerhoff, J.C.Z., Nash, C.G.R., Haley, D.B., Vasseur, E., Pellerin, D., Rushen, J., de Passille, A.M. & Orsel, K. (2015). Prevalence of lameness and associated risk factors in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. *Journal of Dairy Science*, vol. 98 (10), ss. 6978–6991 New York: Elsevier Science Inc.
- Statens Veterinärmedicinska Anstalt (2020). *Magtarmparasiter hos nötkreatur-betessmitta*. Tillgänglig: <https://www.sva.se/djurhalsa/djursjukdomar-a-o/magtarmparasiter-hos-notkreatur-betessmitta/> [2020-05-11]
- Veissier, I., Van laer, E., Palme, R., Moons, C.P.H., Ampe, B., Sonck, B., Andanson, S. & Tuytens, F.A.M. (2018). Heat stress in cows at pasture and benefit of shade in a temperate climate region. *International Journal of Biometeorology*, vol. 62 (4), ss. 585–595
- Vizzotto, E.F., Fischer, V., Thaler Neto, A., Abreu, A.S., Stumpf, M.T., Werncke, D., Schmidt, F.A. & McManus, C.M. (2015). Access to shade changes behavioral and physiological attributes of dairy cows during the hot season in the subtropics. *Animal*, vol. 9 (9), ss. 1559–1566 Cambridge: Cambridge Univ Press.
- Walczak, J., Krawczyk, W., Szewczyk, A., Mazur, D. & Knapik, E. (2005). Integrated welfare assessment of dairy cows. *Animals and environment, Volume 2: Proceedings of the XIIth ISAH Congress on Animal Hygiene, Warsaw, Poland, 4-8 September 2005*, ss. 188–192 BEL Studio sp. z.o.o.
- Washburn, S.P., White, S.L., Green, J.T. & Benson, G.A. (2002). Reproduction, Mastitis, and Body Condition of Seasonally Calved Holstein and Jersey Cows in Confinement or Pasture Systems. *Journal of Dairy Science*, vol. 85 (1), ss. 105–111

**Vid översättning av terminologi har nedanstående källa använts**

- Växa (2013). *Nordisk klövatlas – definitioner av klövdiagnoser*. Tillgänglig: <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/se-claw-atlas-2013-08-29-webb.pdf> [2020-05-07]